

ment par inertie malgré l'action des ressorts : on parle alors de *flottement des soupapes*.

## Les distributions à calage variable

Le choix du profil de came est un compromis, du fait que les caractéristiques de la distribution devraient varier avec le régime du moteur. Par exemple, à haut régime, un « croisement » important des soupapes permet aux gaz d'échappement, par inertie, d'accélérer l'admission des gaz frais, ce qui se traduit par un surcroît de puissance.

Mais, à bas régime, le croisement peut se traduire par le refoulement d'une partie des gaz brûlés dans la tubulure d'admission, où ils se mélangent aux gaz frais. Pour éviter ce phénomène, ainsi que d'autres effets nuisibles il faut trouver un moyen de modifier la loi de distribution en fonc-

tion du régime du moteur. Ainsi, sur les moteurs à deux arbres à cames en tête, il est possible d'utiliser des actionneurs hydrauliques ou électriques pour accélérer ou retarder le mouvement des cames par rapport à celui du vilebrequin en fonction du régime du moteur. Des résultats encore meilleurs peuvent être obtenus par l'utilisation de systèmes qui modifient à la fois la levée et le temps d'ouverture. Des systèmes de contrôle électroniques permettent de faire varier les réglages selon les valeurs du régime et de la charge mises en mémoire ; ils peuvent être intégrés aux systèmes de gestion de l'alimentation et de l'allumage.

## Les poussoirs

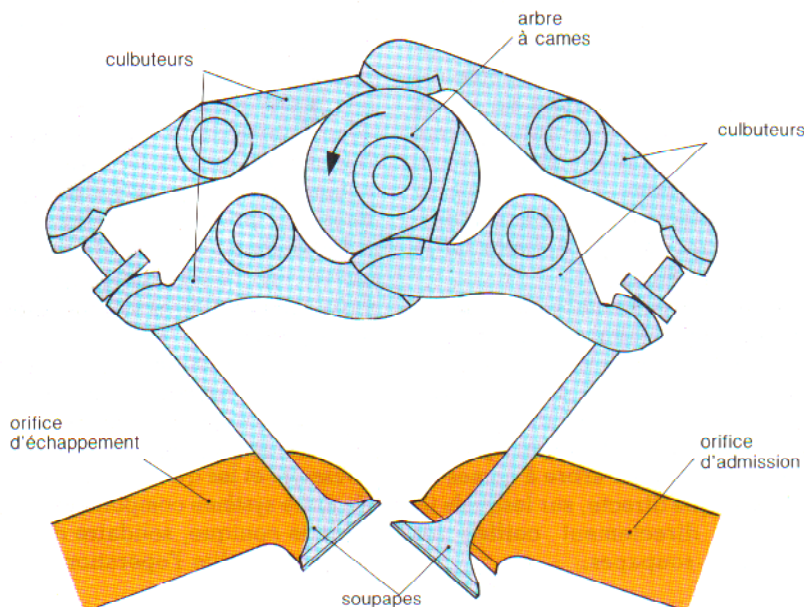
Le mouvement d'une came est transmis à la commande de distribution par l'intermédiaire d'un poussoir.

## Les soupapes à commande desmodromique

La force nécessaire au rappel des soupapes vers leur siège (fermeture des orifices) est normalement fournie par les ressorts, mais le recours à la commande desmodromique constitue une autre solution. Dans ce cas, la soupape est entraînée mécaniquement aussi bien à l'ouverture qu'à la fermeture. L'action positive de fermeture est particulièrement performante à haut régime, où de très puissants res-

sorts seraient nécessaires pour imprimer aux soupapes une accélération suffisante pour que la fermeture s'effectue dans les délais impartis.

Il existe divers systèmes de commande desmodromique, mais la plupart font appel à un couple de cames et à un ensemble de culbuteurs, dont un jeu commande la levée des soupapes et l'autre leur rappel.

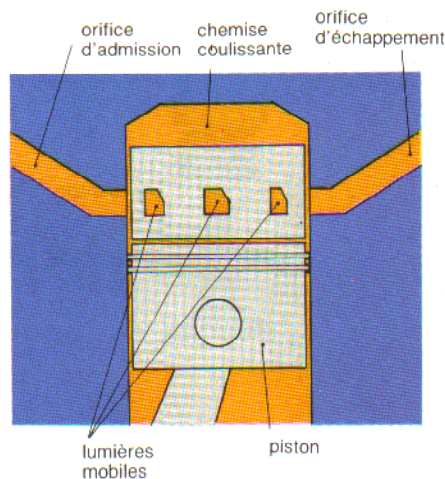


## D'autres systèmes de distribution

Si la quasi-totalité des moteurs d'automobiles modernes sont équipés de soupapes champignons actionnées par des cames et rappelées par un ou plusieurs ressorts, il existe néanmoins d'autres systèmes de distribution.

Le plus intéressant de ces systèmes, dit sans soupapes ou à chemises coulissantes (ci-dessous), a été largement utilisé dans le domaine de l'aéronautique. Il permet d'obtenir un bon rendement tout en autorisant des intervalles de réglage très espacés.

Dans l'un de ces systèmes (le Burt-McCollum), le piston se déplace alternativement dans une chemise qui, elle-même, coulisse et tourne dans l'alésage du cylindre ; le sommet de la chemise s'engage dans une gorge usinée dans la culasse, et l'étanchéité est assurée par des segments semblables à ceux d'un piston. Le haut de la chemise est percé de lumières, le cylindre présente des ori-



fices, et la chemise est animée d'un mouvement alternatif et rotatif à une vitesse égale à la moitié du régime du moteur ; de la sorte, les orifices coïncident à certains moments pour permettre l'entrée et la sortie des gaz.

L'autre type de moteur sans soupapes (le Knight) est doté de deux fourreaux coulissant l'un dans l'autre et dans le cylindre selon des cycles réciproquement décalés.

On a également expérimenté des systèmes de distributeurs rotatifs, dont le système Cross, un des plus efficaces : il recourt à un distributeur cylindrique placé au milieu de la culasse entre les orifices d'admission et d'échappement et entraîné deux fois moins vite que le moteur. En tournant, les orifices de ce distributeur mettent en communication la tubulure d'admission et la chambre de combustion ; puis le distributeur isole cette dernière (lors de la compression et de la détente), puis ouvre les orifices d'échappement.